THYRACONT

Vacuum Instruments

VSR53D, VSR53DL
VSR54D, VSR54DL

Vakuum Messumformer
Vacuum Transducer

Betriebsanleitung
Operating Instructions

Inhalt

1 Hinweise für Ihre Sicherheit 3
2 Vakuum Messumformer VSR 4
2.1 Zur Orientierung 4
2.2 Lieferumfang 4
2.3 Produktbeschreibung 4
3 Installation 5
3.1 Hinweise zur Installation 5
3.2 Vakuumanschluss 5
3.3 Elektrischer Anschluss 7
3.3.1 Anschluss an Thyracont Anzeigegeräte 7
3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung 8
4 Betrieb 9
4.1 Allgemeines 9
4.2 Kommunikation 10
4.2.1 Die serielle Schnittstelle des VSR 10
4.2.2 Kommunikationsprotokoll 11
4.2.3 Befehlsübersicht 11
4.3 Bedienung des VSR 13
4.4 Nachjustieren 14
4.5 Gasart-Korrekturfaktoren 17
4.6 Schaltpunkte 18
4.7 Modus Wertangleichung 19
5 Wartung und Service 20
6 Technische Daten 22
Konformitätserklärung 24

Hersteller:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
D 94036 Passau
Tel.: ++49/851/95986-0
Fax.: ++49/851/95986-40
email: info@thyracont.de
Internet: http://www.thyracont.com

VSR-de-130422

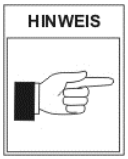
1 Hinweise für Ihre Sicherheit

- Lesen und befolgen Sie alle Punkte dieser Anleitung
- Informieren Sie sich über Gefahren, die vom Gerät ausgehen und Gefahren, die von Ihrer Anlage ausgehen
- Beachten Sie die Sicherheits- und Unfall-Verhütungsvorschriften
- Prüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen
- Installieren Sie das VSR unter Einhaltung der entsprechenden Umgebungsbedingungen; die Schutzart ist IP40, d.h. die Geräte sind geschützt gegen Eindringen von Fremdkörpern
- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien infolge der Eigenerwärmung des Produkts
- Gerät nicht eigenmächtig umbauen oder verändern
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination
- Beachten Sie im Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Legen Sie beim Einsenden des Gerätes eine Kontaminationsbescheinigung bei
- Geben Sie die Sicherheitsvermerke an andere Benutzer weiter

Piktogramm-Definitionen

Gefahr von Personenschäden

Gefahr von Schäden an Gerät oder Anlage



Wichtige Information über das Produkt, dessen Handhabung oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll

2 Vakuum Messumformer VSR

2.1 Zur Orientierung

Diese Betriebsanleitung ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern
VSR53D, VSR53DL,
VSR54D und VSR54DL.

Sie finden die Artikelnummern auf dem Typenschild. Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

2.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Messumformer VSR
- Staubschutzkappe
- Betriebsanleitung

Lieferbares Zubehör:

- Messkabel 2m für Anzeigegerät VD9, W1506002
- Messkabel 6m für Anzeigegerät VD9, W1506006
- Messkabel 2m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515002
- Messkabel 6m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515006
- Gegenstecker SubD 15polig, XB1500002

2.3 Produktbeschreibung

Der Vakuum Messumformer VSR dient zur Absolutdruck-Messung im Bereich 1200 - $1x10^{-4}$ mbar. Das Gerät kann an ein Thyracont Anzeigegerät angeschlossen oder gemäß Anschlussbelegung mit einer kundeneigenen Spannungsversorgung betrieben werden.
Das analoge Mess-Signal 1,5V - 8,58V ist dabei über den gesamten Messbereich logarithmisch vom Druck abhängig.
Zusätzlich besitzt das Gerät eine RS485 Schnittstelle zur digitalen Datenübertragung (siehe Kapitel 4.2).

Das Gerät ist mit einem metallgedichteten Kombinationssensor des Typs Piezo / Pirani ausgerüstet und temperaturkompensiert. Es kann an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das VSR dient ausschließlich der Absolutdruckmessung im Bereich 1200 - $1x10^{-4}$ mbar. Es darf nur an geeignete und hierfür vorgesehene Komponenten angeschlossen werden.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäß gilt der Einsatz zu Zwecken, die von oben genannten abweichen, insbesondere:

- der Anschluss an Geräte oder Komponenten, die laut ihrer Betriebsanleitung hierfür nicht vorgesehen sind
- der Anschluss an Geräte, die berührbare, Spannung führende Teile aufweisen.

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch

Die Verantwortung im Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

3 Installation

3.1 Hinweise zur Installation

Keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vornehmen!

Aufstellungsort: Innenräume
Für nicht vollklimatisierte Betriebsräume gilt:

Temperatur:	+5°C ... +60°C
Rel. Luftfeuchte:	max. 80% bis 30°C, max. 50% bei 40°C, nicht betauend
Luftdruck:	860 - 1060 hPa

3.2 Vakuumanschluss

Schmutz und Beschädigungen, insbesondere am Flansch, beeinträchtigen die Funktion dieses Gerätes.
Beachten Sie bitte die beim Umgang mit Vakuumkomponenten erforderlichen Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung.

- Staubschutzkappe entfernen (wird bei Instandhaltungsarbeiten wieder benötigt!)
- Vakuumanschluss über Kleinflansch DN16 ISO KF (VSR53) oder DN16CF-Flansch (VSR54) herstellen
- Bei Verbindung über Kleinflansch Metall-Spannelemente verwenden, die sich nur mit einem Werkzeug öffnen und schließen lassen (z.B. Spannband-Spannring), Dichtringe mit Zentrierring verwenden
- Sicherstellen, dass der Sensorflansch mit dem Schutzleiter verbunden ist, beispielsweise durch metallischen Kontakt zur geerdeten Vakuumkammer (metallische Spannelemente)

Die Einbaulage ist frei wählbar, jedoch kann eine Montage von unten, d.h. mit nach oben gerichtetem Flansch, zu vorzeitiger Verschmutzung und Ausfall des Geräts führen.
Zu bevorzugen ist der Einbau von oben, d.h. mit nach unten gerichtetem Flansch, damit sich Staub und Kondensat nicht in der Messzelle ansammeln können. Der Messumformer ist in dieser Lage ab Werk justiert.

Das Gerät beim Einbau nicht gewaltsam verdrehen, dies kann zur mechanischen Beschädigung führen!

Bei Überdruck im Vakuumsystem > 1 bar
Versehentliches Öffnen von Spannelementen kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile führen!
Ungesicherte Schlauchverbindungen können sich lösen und Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien herbeiführen!

Bei Überdruck im Vakuumsystem 1,5 bis 4 bar
Bei KF-Flanschverbindungen können Elastomer-Dichtringe dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien führen.

3.3 Elektrischer Anschluss

3.3.1 Anschluss an Thyracont Anzeigegeräte

Wird der Messumformer an einem Thyracont Anzeigegerät betrieben, ist ein geeignetes Messkabel zu verwenden (siehe Zubehör).

Anschluss des Messumformers niemals mit Spannung führendem Kabel herstellen!

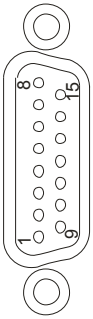
Stecker am Messumformer einstecken und mit Schrauben sichern. Gegenüberliegenden Stecker am Anzeigegerät anstecken und sichern. Erst danach Spannungsversorgung am Anzeigegerät herstellen bzw. einschalten.

3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung

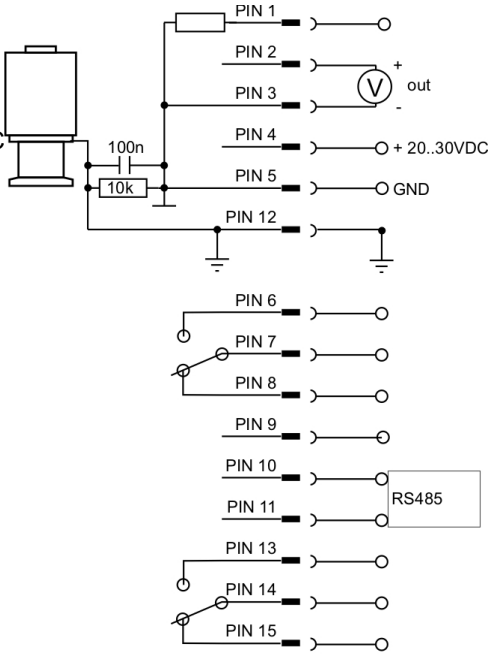
Der Messumformer kann auch mit anderen Anzeigegeräten oder kundeneigener Spannungsversorgung betrieben werden.

Die elektrische Verbindung ist unter Verwendung geeigneter Kabel EMV-gerecht gemäß untenstehender Pinbelegung herzustellen:

Stecker Typ SubD,
15polig, männlich



Pin 1: Identifikation: 22 kΩ
Pin 2: Signal Output 0-10 VDC
Pin 3: AGND
Pin 4: Voltage Supply 24 VDC
Pin 5: Supply GND
Pin 6: Relay A, N.O.
Pin 7: Relay A, Common
Pin 8: Relay A, N.C.
Pin 9: -
Pin 10: RS485 +
Pin 11: RS485 -
Pin 12: Shield
Pin 13: Relay B, N.O.
Pin 14: Relay B, Common
Pin 15: Relay B, N.C.



Wir empfehlen, Abschirmung (Pin 12) und Speisungserde (Pin5) beim Speisegerät mit Erdung zu verbinden.

Falscher Anschluss oder unzulässige Versorgungsspannung können zu Schäden am Messumformer führen.

4 Betrieb

4.1 Allgemeines

Messprinzip
Der Vakuum Messumformer VSR besitzt eine interne Kombination aus einem piezoelektrischen Membransensor und einem Piranisensor, der die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Vakuummessung nutzt.
Unter Einwirkung des Druckes verformt sich die dünne Membran des Piezosensors, auf deren Rückseite eine Widerstands-Messbrücke aufgebracht ist. Die dabei auftretende Verstimmung der Messbrücke ist ein Maß für den auf die Membran wirkenden Absolutdruck
Beim Wärmeleitungssensor wird ein Wendel-Filament in einer Wheatstone Brückenschaltung auf eine konstante Temperatur aufgeheizt. Die notwendige Brückenspannung ist ein Maß für den Absolutdruck.

Ausgangssignal
Das Mess-Signal 1,5 - 8,58 V des VSR ist über den gesamten Messbereich von $1x10^{-4}$ - 1200 mbar logarithmisch vom Druck abhängig. Die Umrechnung erfolgt gemäß folgendem Zusammenhang:

$$V_{out}/V = log\ (p/mbar) + 5{,}5$$

$$p/mbar = 10^{(Vout/V - 5{,}5)}$$

Serielle Schnittstelle RS485
Der gemessene Druckwert kann über die serielle RS485 Schnittstelle des Messumformers digital ausgelesen werden. Darüber hinaus können verschiedene Parameter wie Gasart-Korrekturfaktoren programmiert werden.
Weitere Informationen hierzu finden sie im Abschnitt 4.2 Kommunikation.

Stabilisierungszeit
Die Ausgabe des Mess-Signals erfolgt direkt nach Einschalten des Geräts. Zur Ausnutzung der vollen Genauigkeit des VSR kann es -insbesondere nach extremen Drucksprüngen- angebracht sein, eine Stabilisierungszeit von 5 min zu beachten.

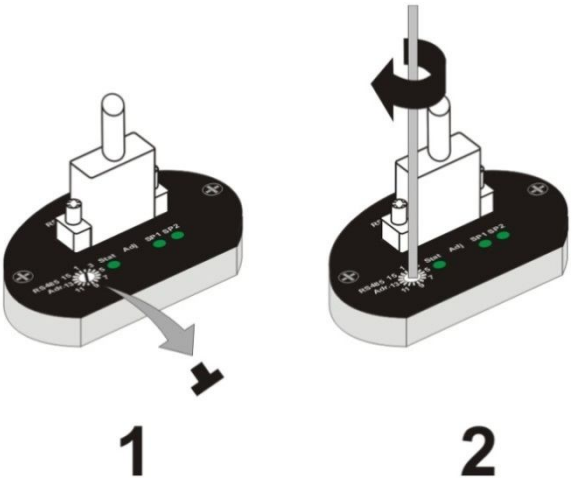
Messgenauigkeit
Das Gerät ist ab Werk in stehender Position bei einer Versorgungsspannung von 24VDC abgeglichen. Verschmutzung, Alterung, extreme klimatische Bedingungen oder andere Einbaulagen können ein Nachjustieren erforderlich machen. Die Messgenauigkeit kann daher unterhalb von 10^{-2} mbar reduziert sein.

Gasartabhängigkeit
Das Mess-Signal ist im Druckbereich unterhalb 15 mbar gasartabhängig. Das Gerät ist auf N_2 bzw. trockene Luft abgeglichen. Für andere Gase können via RS485 Korrekturfaktoren für den Piranisensor gesetzt werden, so dass unterhalb 0,1 mbar eine korrekte Druckausgabe resultiert (siehe Abschnitt 4.2 bzw. 4.5).

4.2 Kommunikation

4.2.1 Die serielle Schnittstelle des VSR

Der Messumformer VSR verfügt über eine serielle Schnittstelle RS485. Um die Kommunikation über RS485 zu aktivieren, ist zunächst der Gummistopfen über dem Adress-Schalter zu entfernen (1) und anschließend der Adress-Schalter mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel auf einen Wert zwischen 1 und 16 einzustellen (2). Danach den Gummistopfen wieder einsetzen.



Die Kommunikation erfolgt gemäß Thyracont Protokoll, ausführliche Detailinformationen hierzu finden Sie in einer gesonderten Beschreibung.

Der analoge Signalausgang 0-10V steht gleichzeitig zur RS485 zur Verfügung!

4.2.2 Kommunikationsprotokoll

Die Kommunikation erfolgt gemäß Thyracont-Protokoll. Die Befehle werden in folgendem Rahmen als Zeichenfolge im ASCII-Code übertragen:

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 – 999
Code: 1 Byte, Befehlsparameter, Großbuchstaben für Lesen, Kleinbuchstaben für Schreiben
Data: Datenfeld, max. 6 Bytes; kann je nach Code auch fehlen
cks: 1 Byte, Checksumme, definiert als Summe über alle Bytes der Felder Addresse, Code und Data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Datenformate:

BOOLEAN	1 Byte
STRING:	max. 6 Bytes
UNSIGNED INT:	6 Bytes mit führenden Nullen
FLOAT:	6 Bytes, Exponentialformat
	4 Bytes Mantisse (entspricht Mantissenwert x 1000)
	2 Bytes Exponent, Offset 20

FLOAT-Werte werden in hPa (mbar) übertragen!
Beispiel: Der Wert "460017" in einem Float-Datenfeld steht für 4.6×10^{-3} mbar.

Schnittstellen-Parameter:

9,6 / 14,4 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 kBd, 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität

Nach dem Einschalten startet der Transmitter mit 9,6 kBd. Empfängt er Anfrage-Telegramme mit einer anderen Baudrate, so stellt sich der Transmitter automatisch darauf ein. Für diese automatische Baudraten-Erkennung benötigt er maximal zwei Telegramme der Sorte "Typanfrage" oder "Messwertanfrage".

4.2.3 Befehlsübersicht

Der Messumformer reagiert auf Typanfragen, Messwertanfragen, Justierbefehle (Abschnitt 4.4) und Befehle zum Setzen von Gasart-Korrekturfaktoren (Abschnitt 4.5).
Die Programmierung der beiden Relais-Schaltpunkte des VSR ist ebenfalls via RS485 möglich (Abschnitt 4.6).
Darüber hinaus lassen sich Parameter konfigurieren, die das Verhalten der Sensorik bestimmen (Abschnitt 4.7).

Befehlsübersicht:

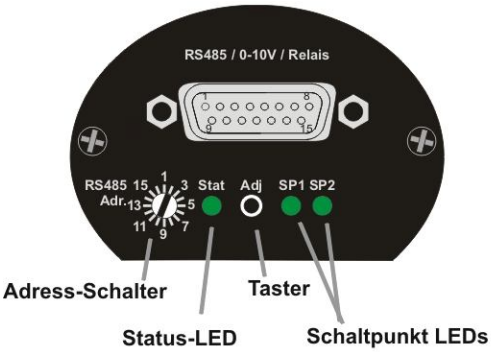
Befehlstyp	Code	Datentyp	Funktion
Typ	T	STRING	lesen (VSR: VSR205)
Messwert	M	FLOAT	lesen
Schaltpunkt	S, s	FLOAT	lesen S, schreiben s (VSR: SP1 und SP2)
Gasart-Korrekturfaktor	C, c	UNSIGNED INT	lesen C, schreiben c (VSR: C1 für Pirani)
Modus Wertangleichung	W, w	UNSIGNED INT	lesen W, schreiben w
Druckjustierwert	j	FLOAT	schreiben

Beispiele (für Adress-Schalterstellung "1"):

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Typ lesen	"001Te$^{C}_{R}$"	"001TVSR205w$^{C}_{R}$"
Messwert lesen	**"001M^$^{C}_{R}$"**	**"001M260017N$^{C}_{R}$"** ***(→ 2.6x10-3 mbar)***
Schaltpunkt 2 lesen	"001S2V$^{C}_{R}$"	"001S400016O$^{C}_{R}$" *(→ 4.0x10-4 mbar)*
Unlock Schaltpunkt 2 Schaltpunkt 2 auf 4.2x10-3 mbar setzen	"001s2v$^{C}_{R}$" "001s420017r$^{C}_{R}$"	"001s2v$^{C}_{R}$" "001s420017r$^{C}_{R}$"
Unlock Gasart-Korrekturfaktor 1 Gasart-Korrekturfaktor 1 auf 1.20 setzen	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000120W$^{C}_{R}$"	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000120W$^{C}_{R}$"
Unlock Justierpunkt für Atmosphärendruck Justieren auf Atmosphärendruck	"001j1l$^{C}_{R}$" "001j100023a$^{C}_{R}$"	"001j1l$^{C}_{R}$" "001j100023a$^{C}_{R}$"

Vor dem Schreiben der Parameter "c" (Korrekturfaktor), "s" (Schaltpunkt) und "j" (Justierpunkt) müssen diese zunächst mit einem Unlock-Befehl freigeschaltet werden!

4.3 Bedienung des VSR



Das VSR besitzt eine Status-LED, die folgende Betriebszustände signalisiert:

Normalbetrieb / Pirani ***(grün - Dauerleuchten)***

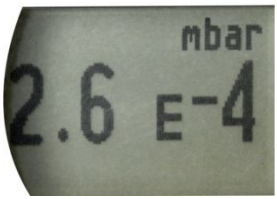
Normalbetrieb / Piezo ***(grün - langsames Blinken)***

Fehler (***rot - Dauerleuchten)***

Bereit zum Nachjustieren ***(orange - langsames Blinken)***

Initialisiere Nachjustieren ***(orange - schnelles Blinken)***

Die Modelle VSR53DL und VSR54DL verfügen zudem über eine gelb hinterleuchtete LCD Anzeige. Diese zeigt den aktuell gemessenen Ist-Druck.
Liegt ein Fehler im Betrieb des Messumformers vor, wird dies durch ein rot hinterleuchtetes Display signalisiert.



Zum Ändern der Anzeigeeinheit (mbar, Torr, hPa) während die Spannungsversorgung angeschlossen wird die Adj Taste gedrückt halten bis die Anzeige "Unit" erscheint. Dann die gewünschte Einheit durch Drücken der Adj Taste auswählen.
Nach 5 s ohne weiteren Tastendruck wird die Einstellung gespeichert.

4.4 Nachjustieren

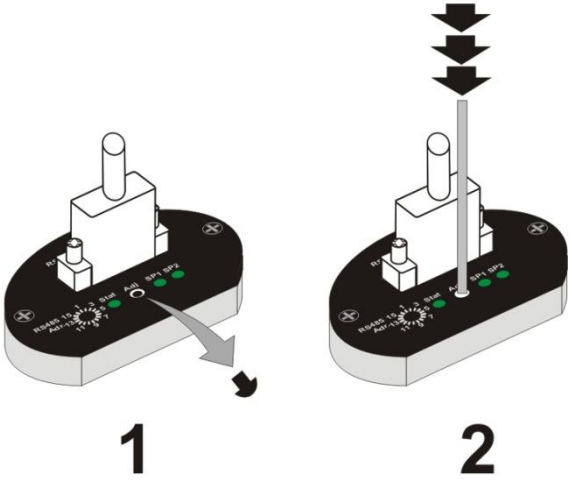
Das Gerät ist ab Werk bei Versorgungsspannung 24V stehend, d.h. mit dem Flansch nach unten, abgeglichen.
Andere Einbaulagen, Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, extreme Temperaturschwankungen, Alterung oder Verschmutzung können ein Nachjustieren erforderlich machen.

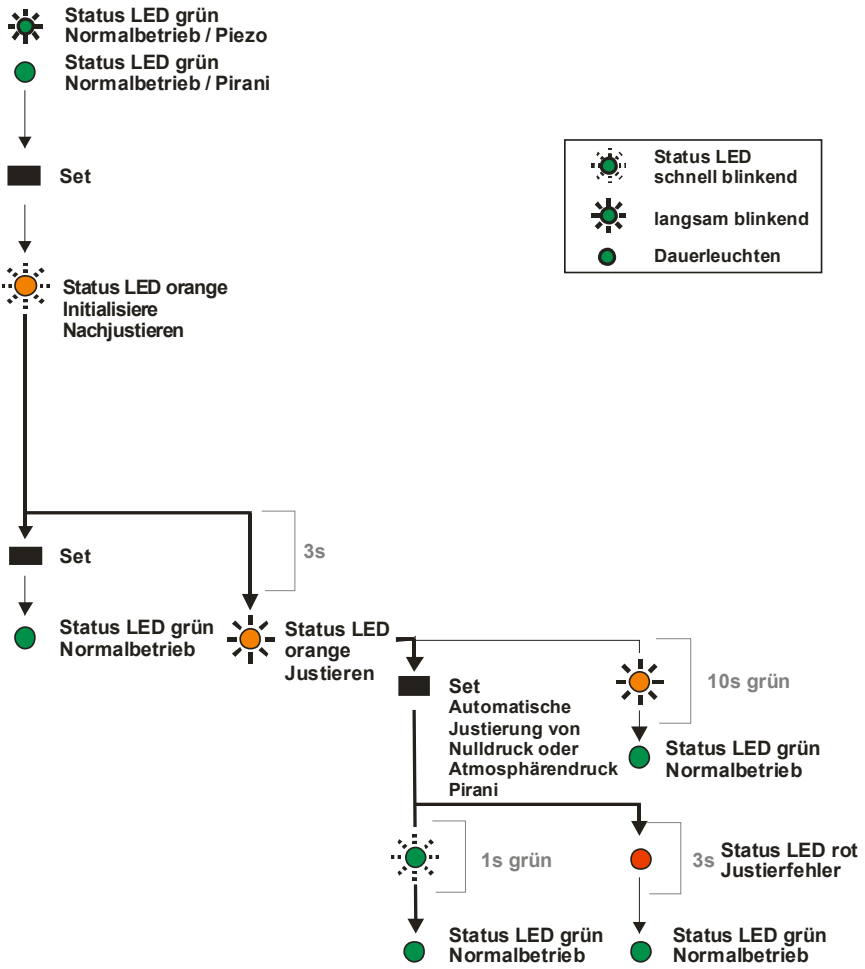
Nachjustieren am Gerät
Für den Pirani-Sensor ist ein Nachjustieren auf Atmosphärendruck oder Nulldruck digital über den Taster "ADJ" möglich (siehe Bedienschema unten). Der Messumformer erkennt automatisch, um welchen Justierpunkt es sich handelt.

Beim Nullabgleich sollte der Ist-Druck kleiner $5{,}0 \times 10^{-5}$mbar sein.

Um optimale Ergebnisse beim Nachjustieren zu erzielen, empfehlen wir vor jedem Abgleich eine Warmlaufphase von mindestens 5 Minuten beim jeweiligen Kalibrierdruck zu beachten.

Zum Justieren den Gummistopfen über dem Taster "ADJ" entfernen (1), dann mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel kurz auf den Taster drücken (2), bis die Status-LED schnell orange zu blinken beginnt. Nach 3s ohne weiteren Tastendruck signalisiert langsames Blinken, dass der Transmitter nun nachjustiert werden kann. Hierzu nochmals kurz die Taste drücken. Gummistopfen nun wieder einsetzen.




Status LED grün
Normalbetrieb / Piezo
Status LED grün
Normalbetrieb / Pirani
Set
Status LED orange
Initialisiere
Nachjustieren
Set
3s
Status LED grün
Normalbetrieb
Status LED
orange
Justieren
Set
Automatische
Justierung von
Nulldruck oder
Atmosphärendruck
Pirani
10s grün
Status LED grün
Normalbetrieb
1s grün
3s
Status LED rot
Justierfehler
Status LED grün
Normalbetrieb
Status LED grün
Normalbetrieb
Status LED
schnell blinkend
langsam blinkend
Dauerleuchten

Nachjustieren über RS485

Ein Nachjustieren auf Atmosphärendruck oder Nulldruck ist auch durch entsprechende Software-Befehle über die RS485 Schnittstelle möglich.

Per RS485 werden sowohl Pirani als auch Piezosensor justiert. Zum Abgleich auf Atmosphärendruck wird daher ein kalibriertes Druckmessgerät als Referenz benötigt!
Beim Nullabgleich sollte der Ist-Druck kleiner $5{,}0 \times 10^{-5}$mbar sein.

Um optimale Ergebnisse beim Nachjustieren zu erzielen, empfehlen wir vor jedem Abgleich eine Warmlaufphase von mindestens 5 Minuten beim jeweiligen Kalibrierdruck zu beachten.

Um unbeabsichtigtes Justieren des Messumformers zu verhindern, muss der jeweilige Justierpunkt für Atmosphärendruck bzw. Nulldruck zunächst freigeschaltet werden, danach kann die eigentliche Justierung erfolgen.

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Unlock Justierpunkt für Atmosphärendruck	"001j1l$^{C}_{R}$"	"001j1l$^{C}_{R}$"
Justieren auf Atmosphärendruck	"001j985022u$^{C}_{R}$"	"001j985022u$^{C}_{R}$"
Unlock Justierpunkt für Nulldruck	"001j0k$^{C}_{R}$"	"001j0k$^{C}_{R}$"
Justieren auf Nulldruck	"001j000000[$^{C}_{R}$"	"001j000000[$^{C}_{R}$"

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.5 Gasart-Korrekturfaktoren

Das Mess-Signal des VSR ist im Druckbereich unter 15 mbar gasartabhängig. Das Gerät ist ab Werk auf N_2 bzw. trockene Luft abgeglichen. Für andere Gase kann die Druckausgabe unterhalb 0,1 mbar korrigiert werden, indem Korrekturfaktoren für den Piranisensor via RS485 gesetzt werden.
Die Messwerte des Sensors werden dann bereits im Gerät jeweils mit den entsprechenden Korrekturfaktoren multipliziert, so dass am analogen und digitalen Ausgang des Messumformers ein korrigiertes Mess-Signal zur Verfügung steht.

Korrekturfaktor 1 Pirani:

Ar	1,6	CO_2	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H_2	0,57	N_2	1,0	Kr	2,4

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 – 999
Code: "C" zum Lesen, "c" zum Schreiben des Korrekturfaktors
Data: Leseanfrage oder Unlock: 1 Byte; "1" für Korrekturfaktor Pirani,
Wert lesen oder schreiben: 6 Byte; unsigned int
cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Der Wert des Datenfeldes beim Lesen oder Schreiben des Korrekturfaktors beinhaltet führende Nullen und entspricht dem 100fachen des Korrekturfaktors.
Wertebereich: "000020" für 0.20 bis "000800" für 8.00

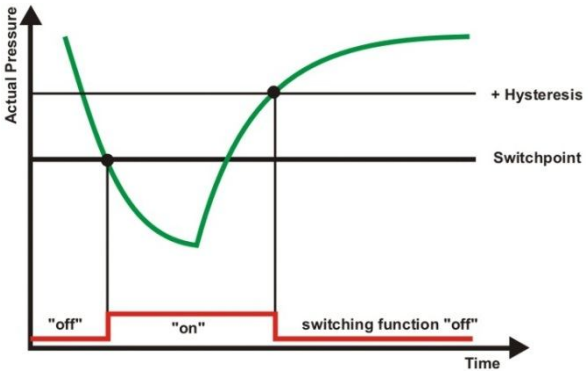
Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Gasart-Korrekturfaktor 1 lesen	"001C1E$^{C}_{R}$"	"001C000240z$^{C}_{R}$" *→ c1=2.40*
Unlock Gasart-Korrekturfaktor 1 Gasart-Korrekturfaktor 1 auf 0,57 setzen	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000057`$^{C}_{R}$"	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000057`$^{C}_{R}$"

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.6 Schaltpunkte

Das VSR besitzt 2 unabhängige, potentialfreie Relais-Schaltpunkte. Diese sind als Umschalter gemäß der in Abschnitt 3.3.2 beschriebenen Pinbelegung am Anschluss-Stecker nach außen geführt.
Die Schalter sind jeweils bei Druckwerten unterhalb der zugehörigen Sollwerte aktiv und es leuchten die entsprechenden Kontroll-LEDs auf der Steckerseite des VSR. Die Schalthysterese ist fest auf 30% vom Sollwert eingestellt.



Die Programmierung der beiden Sollwerte erfolgt via RS485-Schnittstelle.

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 – 999
Code: "S" zum Lesen, "s" zum Schreiben des Sollwerts
Data: Leseanfrage oder Unlock: 1 Byte; "1" für Schaltpunkt 1 / Relais A, "2" für Schaltpunkt 2 / Relais B
Wert lesen oder schreiben: 6 Byte; float
cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Schaltpunkt 2 lesen	"001S2V$^{C}_{R}$"	"001S400016O$^{C}_{R}$" *(→ 4.0x10-4 mbar)*
Unlock Schaltpunkt 2	"001s2v$^{C}_{R}$"	"001s2v$^{C}_{R}$"
Schaltpunkt 2 auf 4.2x10-3 mbar setzen	"001s420017r$^{C}_{R}$"	"001s420017r$^{C}_{R}$"

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.7 Modus Wertangleichung

Im VSR erfolgt standardmäßig ein kontinuierlicher Übergang zwischen Piezo- und Piranibereich. Dabei findet eine Wertangleichung statt.
Um das Verhalten des Messumformers den Prozessanforderungen optimal anzupassen, können mit dem Parameter "Modus Wertangleichung" per RS485 folgende Optionen konfiguriert werden:

0: keine Wertangleichung, d.h. hartes Umschalten zwischen Piezo und Pirani bei 1,0 mbar
1: Wertangleichung im Bereich 5,0 bis 15 mbar (Standard)

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 – 999
Code: "W" zum Lesen, "w" zum Schreiben des Parameters
Data: 6 Bytes; "000001" Wertangleichung, "000000" harte Umschaltung
cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Modus Wertangleichung setzen *auf Wertangleichung*	"001w000001i$^{C}_{R}$"	"001w000001i$^{C}_{R}$"
Modus Wertangleichung lesen	"001Wh$^{C}_{R}$"	"001W000001I$^{C}_{R}$" *(→ Wertangleichung)*

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

5 Wartung und Service

Vorsicht bei kontaminierten Teilen!
Es kann zu Gesundheitsschäden kommen. Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen.

Das Gerät ist wartungsfrei. Äußerliche Verschmutzungen können mit einem feuchten Tuch beseitigt werden.

Sollte wider Erwarten ein Schaden an Ihrem VSR auftreten, senden Sie das Gerät bitte mit einer ausgefüllten Kontaminationserklärung (siehe nächste Seite) zur Reparatur an uns.

Das Gerät ist nicht zur kundenseitigen Reparatur vorgesehen! Defekte Sensorköpfe können vor Ort ausgetauscht werden (Ersatzteile B_VSR53 bzw. B_VSR54).

Fehlfunktionen des Gerätes, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Gewährleistung.

Fehlersignal und Störungen

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Messwertabweichung zu groß	Alterung, Verschmutzung, extreme Temperaturen, falsche Justierung	Nachjustieren
0,5V < Mess-Signal < 1,3V/ "000000" via RS485	Messbereich unterschritten	(Druck < $1x10^{-4}$mbar)
Mess-Signal <0,5V / "1" via RS485 Status LED dauerrot	Gerät oder Sensor defekt	Gerät einschicken
"5" via RS485	Code unbekannt	gesendeten Telegramm-Code prüfen
"7" via RS485	logischer Fehler	Bearbeitung des gesendeten Befehls ist momentan nicht möglich
Nachjustieren des Pirani-Nullpunkts nicht möglich	Messwertabweichung übersteigt den Justierbereich	Gerät einschicken

Kontaminierungserklärung

THYRACONT

ACHTUNG: Diese Kontaminierungserklärung muss korrekt und vollständig ausgefüllt allen Vakuumgeräten und -komponenten beigelegt werden, die Sie zur Reparatur oder Wartung an uns zurücksenden. Ansonsten kommt es zu einer Verzögerung der Arbeiten. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden!

1 Art des Produkts

Artikelnr: _____

Seriennr: _____

2 Grund für die Einsendung

_____

_____

3 Verwendete(s) Betriebsmittel

_____

_____

4 Einsatzbedingte, gesundheitsgefährdende Kontaminierung des Produkts

toxisch	nein	ja
ätzend	nein	ja
mikrobiologisch	nein	ja
explosiv	nein	ja
radioaktiv	nein	ja
sonst. Schadstoffe	nein	ja

Kontaminierte Produkte werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Dekontaminierung entgegengenommen!

5 Schadstoffe und prozessbedingte, gefährliche Reaktionsprodukte mit denen das Produkt in Kontakt kam:

Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung evtl. auch Formel	Gefahr-klasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

6 Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand des kontaminierten Produkts erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut _____ Name _____

Straße _____

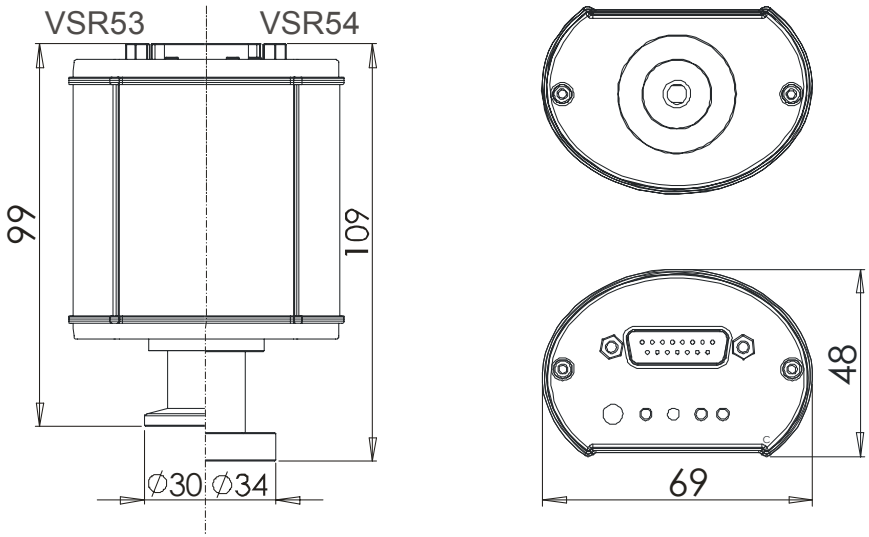
PLZ, Ort _____

Telefon _____

Telefax _____

Email _____ Firmenstempel, rechtsverbindliche Unterschrift

6 Technische Daten



Messprinzip	Piezoresistiv / Wärmeleitfähigkeit Pirani
Messbereich	1200 - 1x10^{-4} mbar (900 - 1x10^{-4} Torr)
Max. Überlast	4 bar abs.
Genauigkeit	1200 - 10 mbar: ca. 0,3 % f.s. (v. Skalenendwert) 10 - 0,002 mbar: 10 % f.r. (v. Messwert)
Materialien mit Vakuumkontakt	Edelstahl 1.4301, Wolfram, Nickel, Glas, Gold, SiO_2
Reaktionszeit	200 ms
Betriebstemperatur	5...60 °C
Lagertemperatur	-40...+65 °C
Ausheiztemperatur	max. 125°C am Flansch
Spannungsversorgung	20 - 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 2,5 W, zusätzlich 0,8 W für Relais und LCD

Ausgangssignal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ Messbereich 1,5 - 8,58 VDC, logarithmisch
Serielle Schnittstelle	RS485: 9,6 … 115 kBd, 8 databit, 1 stopbit, no parity
Schaltausgänge	2x Relais, potentialfrei 50 VAC / 2 A bzw. 30 VDC / 2 A, max. 60 VA
Elektrischer Anschluss	Sub-D, 15-polig, männl., verschraubbar
Vakuumanschluss	VSR53: Kleinflansch DN16 ISO KF VSR54: Conflat Flansch DN16 CF
Abmessungen	109 x 69 x 48 mm (VSR53)
Schutzart	IP 40
Gewicht	195 g (VSR53)

Konformitätserklärung

CE

EC Erklärung über die Konformität

Adresse:	Thyracont Vacuum Instruments GmbH Max-Emanuel-Straße 10 94036 Passau Germany
Produkt:	Vakuum Messumformer Pirani
Typenbezeichnung:	VSR53D, VSR53DL, VSR54D, VSR54DL

Die Produkte entsprechen den Anforderungen der folgenden europäischen Richtlinie:

2004/108/EC **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

DIN EN 61010-1: 2010

Passau, 02.05.2013

Frank P. Salzberger, Technischer Leiter

Content

1 Safety Instructions 26
2 Vacuum Transducer VSR 27
2.1 For Orientation 27
2.2 Delivery Content 27
2.3 Product Description 27
3 Installation 28
3.1 Notes for Installation 28
3.2 Vacuum Connection 28
3.3 Electrical Connection 30
3.3.1 Operation With Thyracont Display Unit 30
3.3.2 Operation With Other Supply And Evaluation Units 31
4 Operation 32
4.1 General 32
4.2 Communication 33
4.2.1 The Serial Interface Of The VSR 33
4.2.2 Communication Protocol 34
4.2.3 Survey of Commands 34
4.3 Operating the VSR 36
4.4 Readjustment 37
4.5 Gas-Correction-Factors 40
4.6 Switchpoints 41
4.7 Mode Sensor Transition 42
5 Maintenance and Service 43
6 Technical Data 45
Declaration of Conformity 47

Manufacturer:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
D 94036 Passau
Tel.: ++49/851/95986-0
Fax.: ++49/851/95986-40
email: info@thyracont.de
Internet: http://www.thyracont.com

1 Safety Instructions

- Read and follow the instructions of this manual
- Inform yourself regarding hazards, which can be caused by the product or arise in your system
- Comply with all safety instructions and regulations for accident prevention
- Check regularly that all safety requirements are being complied with
- Take account of the ambient conditions when installing your VSR. The protection class is IP 40, which means the unit is protected against penetration of foreign bodies.
- Adhere to the applicable regulations and take the necessary precautions for the process media used
- Consider possible reactions between materials and process media
- Consider possible reactions of the process media due to the heat generated by the product
- Do not carry out any unauthorized conversions or modifications on the unit
- Before you start working, find out whether any of the vacuum components are contaminated
- Adhere to the relevant regulations and take the necessary precautions when handling contaminated parts
- When returning the unit to us, please enclose a declaration of contamination
- Communicate the safety instructions to other users

Pictogram-Definition

Danger of personal injury!

Danger of damage to the unit or system!

Important information about the product, it's handling or about a particular part of the documentation, which requires special attention.

2 Vacuum Transducer VSR

2.1 For Orientation

This operating instructions describe installation and operation of products with article numbers
VSR53D, VSR53DL,
VSR54D and VSR54DL.

The article number can be found on the product's type label. Technical modifications are reserved without prior notification.

2.2 Delivery Content

Included in the delivery consignment are:

- Transducer VSR
- Protective flange cover
- Operating instructions

Available Accessories:

- Measurement cable 2m for VD9 display unit, W1506002
- Measurement cable 6m for VD9 display unit, W1506006
- Measurement cable 2m for VD10/VD12 display unit, W1515002
- Measurement cable 6m for VD10/VD12 display unit, W1515006
- Counterplug 15pole, XB1500002

2.3 Product Description

The VSR vacuum transducer is measuring total pressure in the range of 1200 - $1x10^{-4}$ mbar. The transducer can be connected to Thyracont display and control units or to customer related power supply and evaluation units in compliance with pin assignment. The analog output signal 1.5V - 8.58V has a logarithmic dependence on pressure over the whole range.
In addition the device has a serial RS485 interface for digital data transfer (see chapter 4.2).

The transducer is equipped with a metal-sealed combination sensor type Piezo / Pirani and temperature compensated. It can be mounted to suitable flange connectors.

Proper Use

The VSR serves exclusively to provide absolute pressure measurements in the range 1200 - $1x10^{-4}$ mbar. It may only be connected to components specifically provided for such purpose.

Improper Use

The use for purposes not covered above is regarded as improper, in particular:

- the connection to components not allowed for in their operating instructions
- the connection to components containing touchable, voltage carrying parts.

No liability or warranty will be accepted for claims arising from improper use.

The user bears the responsibility with respect to the used process media.

3 Installation

3.1 Notes for Installation

Unauthorized modifications or conversions of the instrument are not allowed!

Installation location: Indoor
For not fully air conditioned open buildings and operation rooms:

Temperature:	+5°C ... +60°C
Rel. Humidity:	max. 80% up to 30°C, max. 50% at 40°C, not condensing
Air pressure:	860 - 1060 hPa

3.2 Vacuum Connection

Dirt and damage, especially at the vacuum flange, have an adverse effect on the function of this vacuum component.
Please take account of the necessary instructions with regard to cleanliness and damage prevention when using vacuum components.

- Remove the protective cover (is required again during maintenance work!)
- Make vacuum connection via small flange DN16 ISO KF (VSR53) or conflat flange DN16CF (VSR54)
- Use clamps, that can be opened and closed with appropriate tools only (e.g. strap retainer-tension-ring), use sealing rings with a centering ring
- Make sure that the sensor flange is connected to ground, e.g. by having electrical contact to the grounded vacuum chamber (use metallic clamps)

The transducer may be mounted in any orientation. Mounting with the flange to the top, however, can lead to early contamination and damage of the sensor. An upright orientation with flange to the bottom is to be preferred in order to keep particles and condensates out of the sensor cell. The transducer is adjusted in the upright position ex works.

When mounting the transducer avoid forced twisting or violent opening. This can damage the VSR!

Overpressure in the vacuum system > 1 bar
Accidental or unintended opening of clamp elements under stress can lead to injuries due to parts flying around!
Unsecured hose connections can release, process media thus can leak and possibly damage your health.

Overpressure in the vacuum system 1.5 to 4 bar
KF flange connections with elastomer sealings cannot withstand such pressures. Process media thus can leak and possibly damage your health.

3.3 Electrical Connection

3.3.1 Operation With Thyracont Display Unit

For operation of the transducer with a Thyracont display and control unit a suitable measurement cable must be used (see accessories).

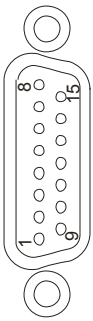
Do not connect or disconnect the transducer when the cable is on circuit!

Connect the cables plug to the transducer and secure it with the screw. Connect the other end of the cable to the display unit and secure the plug. Only now connect your display unit to mains power or switch it on respectively.

3.3.2 Operation With Other Supply And Evaluation Units

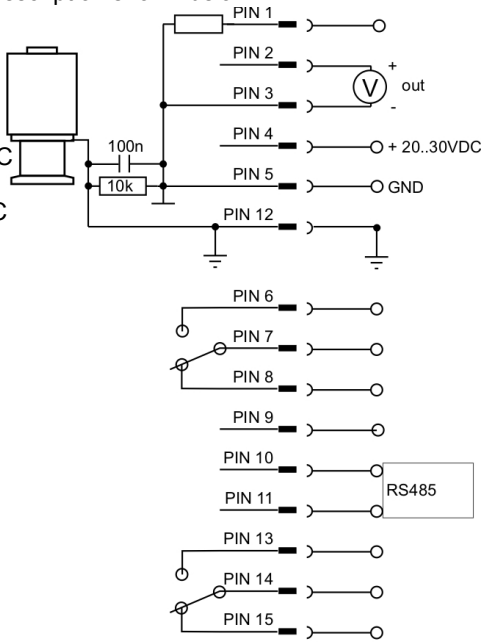
The transducer can be operated with other customer related display units or voltage supplies.

The electrical connection is to be made by means of suitable cables considering EMI demands and according to the pin description shown below:



Socket Type SubD, 15pole, male

Pin 1: Identification: 22 kΩ
Pin 2: Signal Output 0-10VDC
Pin 3: AGND
Pin 4: Voltage Supply 24VDC
Pin 5: Supply GND
Pin 6: Relay A, N.O.
Pin 7: Relay A, Common
Pin 8: Relay A, N.C.
Pin 9: -
Pin 10: RS485 +
Pin 11: RS485 -
Pin 12: Shield
Pin 13: Relay B, N.O.
Pin 14: Relay B, Common
Pin 15: Relay B, N.C.



We recommend to have Shield (Pin 6) and supply common (Pin5) grounded in the supply unit.

Incorrect connection or inadmissible supply voltage can damage the transducer.

4 Operation

4.1 General

Measurement Principle
The VSR vacuum transducer is equipped with an internal combination sensor of type Piezo / Pirani.
Under the influence of pressure the thin diaphragm of the piezo-resistive sensor is bent, on its back a resistor-bridge is applied. The bending forces the measurement-bridge to come out of tune, which is a measure for the applied pressure.
The Pirani principle uses the heat conduction of gases for measuring vacuum. A sensor filament in a Wheatstone circuit is heated to a constant temperature, so the bridge voltage is a measure for total gas pressure.

Output Signal
The output signal 1.5 - 8.58 V of your VSR has a logarithmic dependence on pressure over the whole measurement range $1x10^{-4}$ - 1200 mbar.
Conversion of voltage signal and pressure is done according to the following formula:

$$V_{out}/V = \log(p/mbar) + 5.5$$

$$p/mbar = 10^{(V_{out}/V - 5.5)}$$

Serial Interface RS485
The measured absolute pressure can be read out digitally via the transducers serial RS485 interface. Additionally you can set various parameters like gas correction factors or setpoints. For further information see chapter 4.2 communication.

Warm-Up Time
The signal output of VSR is available immediately after the unit is switched on. To take advantage of the maximum accuracy of the unit it is appropriate to allow for stabilization time of 2 minutes, especially when extreme pressure changes have occurred.

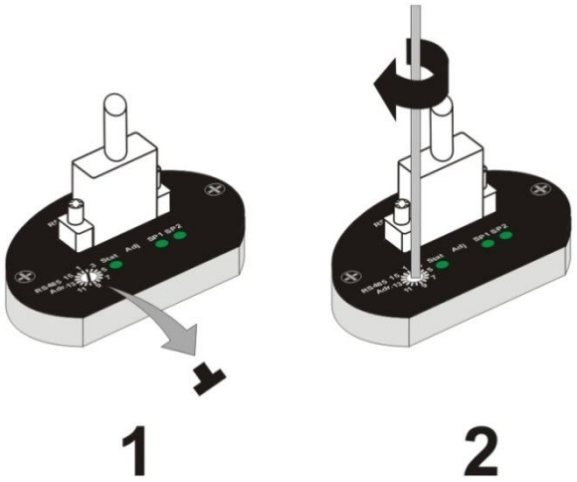
Accuracy
The unit is adjusted ex works in upright position and at 24V voltage supply. Through contamination, ageing, extreme climatic conditions or different mounting orientation the need for readjustment may arise. In accordance, the accuracy can be reduced in the range below 10^{-2} mbar.

Dependence On Gas Type
Below 15 mbar the output signal depends on composition and type of the gas being measured. The unit is adjusted for N_2 and dry air. For other gases correction factors for the Pirani sensor can be set via RS485 (see chapter 4.2 and 4.5. This results in a correct pressure display below 0.1 mbar.

4.2 Communication

4.2.1 The Serial Interface Of The VSR

The VSR transducer is equipped with a serial RS485 interface. To enable communication via RS485 please remove the rubber cap over the address switch (1) and then set the address switch to a value between 1 and 15 using a small screw driver or a similar tool (2). Afterwards insert the rubber cap again.



Communication is carried out according to the Thyracont protocol, detailed information hereto is provided in a separate description.

The analog output signal 0-10V is simultaneously available when RS485 !

4.2.2 Communication Protocol

Communication is carried out according to the Thyracont protocol. The commands are sent as ASCII-code in the following command frame:

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999
Code: 1 Byte, command parameter, upper case character for read command, lower case character for write command
Data: data field, max. 6 Bytes; can be absent depending on code
cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Data Formats:

BOOLEAN	1 Byte
STRING:	max. 6 Bytes
UNSIGNED INT:	6 Bytes with leading zeros
FLOAT:	6 Bytes, exponential format
	4 Bytes mantissa (means mantissa value x 1000)
	2 Bytes exponent, offset 20

FLOAT-values are transmitted in hPa (mbar)!
Example: Value "460016" in a float type data field means 4.6×10^{-4} mbar.

Interface-Parameter:

9,6 / 14,4 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 kBd, 8 data bits, 1 Stopbit, no parity

When powered on the transducer starts with 9,6 kBd. If a telegram with different baud rate is received, the transducer will automatically adapt to it. For this automatic baud rate adaption a maximum of two telegrams of type "Type Request" or "Measurement Request" is required.

4.2.3 Survey of Commands

The transducer responds to type queries, measurement queries, commands for adjustment (chapter 4.4) and for setting gas correction factors (chapter 4.5). Programming of the two relay switchpoints is also done via RS485 (chapter 4.6). Further special parameters can be configured, which determine the general behaviour of the sensors (chapter 4.7).

Survey of Commands:

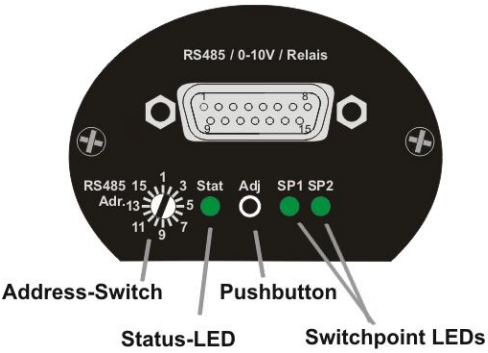
Command	Code	Data Type	Function
Type	T	STRING	read (VSR: VSR205)
Measurement Value	M	FLOAT	read
Setpoint	S, s	FLOAT	read S, write s (VSR: SP1 and SP2)
Gas-Correction-Factor	C, c	UNSIGNED INT	read C, write c (VSR: C1 for Pirani)
Mode Sensor Transition	W, w	UNSIGNED INT	read W, write w
Pressure Adjustment	j	FLOAT	write

Examples (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read type	"001Te$^{C}_{R}$"	"001TVSR205w$^{C}_{R}$"
Read pressure measurement	**"001M^$^{C}_{R}$"**	**"001M260017N$^{C}_{R}$"** ***(→ 2.6x10-3 mbar)***
Read setpoint 2	"001S2V$^{C}_{R}$"	"001S400016O$^{C}_{R}$" *(→ 4.0x10-4 mbar)*
Unlock setpoint 2 Set setpoint 2 to 4.2x10-3 mbar	"001s2v$^{C}_{R}$" "001s420017r$^{C}_{R}$"	"001s2v$^{C}_{R}$" "001s420017r$^{C}_{R}$"
Unlock gas-correction-factor 1 Set gas-correction-factor 1 to 1.20	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000120W$^{C}_{R}$"	"001c1e$^{C}_{R}$" "001c000120W$^{C}_{R}$"
Unlock adjustment for atmosphere pressure Adjust on atmosphere pressure	"001j1l$^{C}_{R}$" "001j100023a$^{C}_{R}$"	"001j1l$^{C}_{R}$" "001j100023a$^{C}_{R}$"

Before writing the parameters "c" (correction factor), "s" (setpoint) and "j" (adjustment) you must activate them by sending the corresponding unlock command!

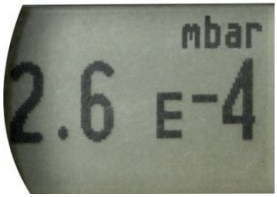
4.3 Operating the VSR



The VSR is equipped with a status LED which signalizes the following operational states:

- **Normal Operation / Pirani** ***(green LED continuously on)***
- **Normal Operation / Piezo** ***(green LED flashing slowly)***
- **Error** ***(red LED continuously on)***
- **Ready for Adjustment** ***(orange LED flashing slowly)***
- **Initializing Adjustment** ***(orange LED flashing quickly)***

In addition models VSR53DL and VSR54DL have an LCD with yellow backlight, that displays the measured actual pressure.
In case of an operation error or malfunction the display is illuminated by a red background color.



In order to change the display unit (mbar, Torr, hPa) hold the Adj key pressed while connecting power supply until the display shows "Unit". Then select the desired unit by pressing the Adj key. After 5 seconds without further keypress the setting is saved.

4.4 Readjustment

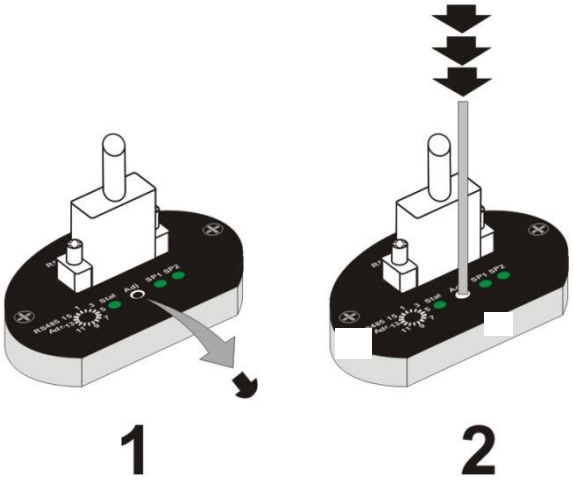
The transducer is adjusted ex works with 24V voltage supply in upright position, flange to the bottom.
Other orientation, operation under different climatic conditions, extreme temperature changes, ageing or contamination can result in the need for readjustment.

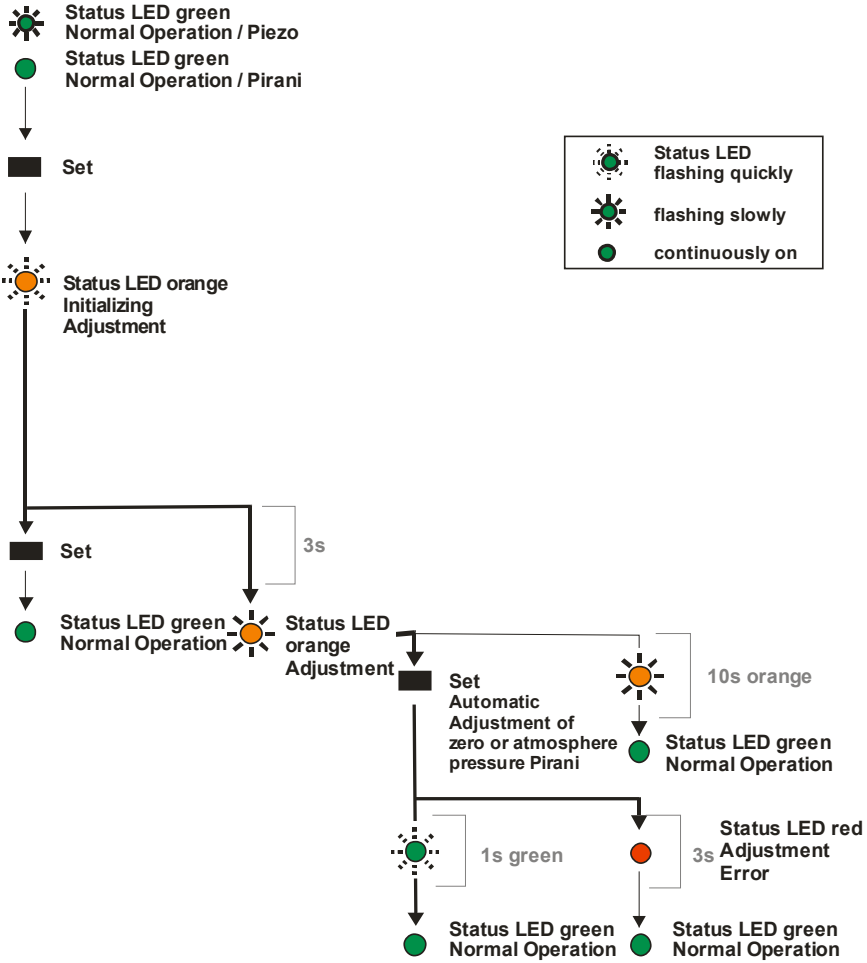
Readjustment by pushbutton
For the Pirani sensor readjustment on atmosphere or zero pressure can be done by means of the ADJ pushbutton of the VSR (see operating scheme below). The transducer will notice automatically which adjustment point is relevant.

For zero adjustment actual pressure should be less than $5{,}0x10^{-5}$ mbar.

To achieve optimum results of the adjustment we recommend to consider a warm-up of at least 5 minutes at the appropriate calibration pressure before any adjustment.

For adjustment first remove the rubber cap above the ADJ button (1), then press the pushbutton several times by means of a screwdriver or other suitable tool (2) until the status LED starts quickly flashing orange. After further 3s a slowly flashing status LED signalizes that the transducer now can be readjusted by pushing the button once again. Finally insert the rubber cap again.




Status LED green
Normal Operation / Piezo
Status LED green
Normal Operation / Pirani
Set
Status LED orange
Initializing
Adjustment
Status LED
flashing quickly
flashing slowly
continuously on
Set
3s
Status LED green
Normal Operation
Status LED
orange
Adjustment
Set
Automatic
Adjustment of
zero or atmosphere
pressure Pirani
10s orange
Status LED green
Normal Operation
1s green
3s
Status LED red
Adjustment
Error
Status LED green
Normal Operation
Status LED green
Normal Operation

Readjustment via RS485

Readjustment on atmosphere or zero pressure is also possible by means of software commands via RS485 interface.
To avoid unintended adjustment the corresponding adjustment point for atmosphere or zero pressure must be unlocked before the actual adjustment can be performed.

Via RS485 both sensors, Pirani and Piezp, can be adjusted. Hence, for an adjustment at atmospheric pressure a calibrated standard gauge is required as reference.
For zero adjustment actual pressure should be less than $5{,}0x10^{-5}$ mbar.

To achieve optimum results of the adjustment we recommend to consider a warm-up of at least 5 minutes at the appropriate calibration pressure before any adjustment.

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Unlock adjustment point for atmosphere pressure	"001j1l$^{C}_{R}$"	"001j1l$^{C}_{R}$"
Adjustment on atmosphere	"001j985022u$^{C}_{R}$"	"001j985022u$^{C}_{R}$"
Unlock adjustment point for zero pressure	"001j0k$^{C}_{R}$"	"001j0k$^{C}_{R}$"
Adjustment on zero	"001j000000[$^{C}_{R}$"	"001j000000[$^{C}_{R}$"

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.5 Gas-Correction-Factors

Below 15 mbar the output signal of the VSR depends on type and composition of the gas being measured. The unit is adjusted for N_2 and dry air. For other gases the pressure display can be corrected below 0.1 mbar by setting correction factors for the Pirani sensor via RS485.
The measurement results of the Pirani sensor is then individually multiplied with the corresponding correction factor by the units microcontroller. The VSR can thereby provide a corrected pressure signal as analog and digital output.

Correction factor 1 Pirani:

Ar	1,6	CO_2	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H_2	0,57	N_2	1,0	Kr	2,4

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999
Code: "C" for reading, "c" for writing a correction factor
Data: Query to read or unlock: 1 Byte; "1" for correction factor Pirani,
read or write: 6 Byte; unsigned int
cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

The value in the data field when reading or writing correction factors contains leading zeros and is equal to the 100fold of the factor. Range: "000020" for 0.20 to "000800" for 8.00

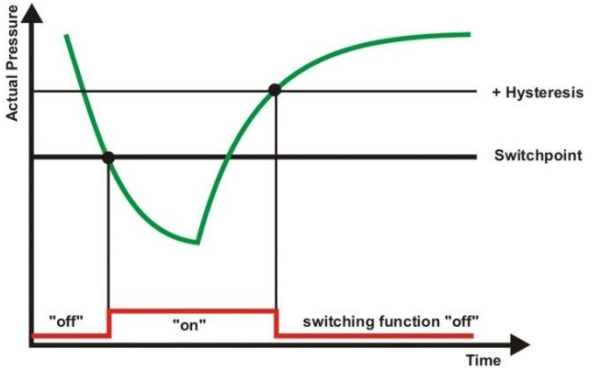
Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read gas correction factor 1	"001C1E$^{C}_{R}$"	"001C000240z$^{C}_{R}$" → *c2=2.40*
Unlock gas correction factor 1	"001c1e$^{C}_{R}$"	"001c1e$^{C}_{R}$"
Set gas correction factor 1 to 0.57	"001c000057`$^{C}_{R}$"	"001c000057`$^{C}_{R}$"

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.6 Switchpoints

The VSR provides 2 independent, potential-free relay switchpoints. These are available as change-over switches at the connector according to the pin assignmentals described in chapter 3.3.2.
The switches are active below the corresponding pressure setpoints. The control LEDs at the connector side of the VSR are on then. The hysteresis is fixed to 30% from the setpoint value.



The programming of both setpoints is done via RS485 interface.

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999
Code: "S" for reading, "s" for writing setpoints
Data: Query to read or unlock: 1 Byte; "1" for setpoint 1 / relay A, "2" for setpoint 2 / relay B
Read or write setpoint: 6 Byte; float
cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read setpoint 2	"001S2V$^{C}_{R}$"	"001S400016O$^{C}_{R}$" *(→ 4.0x10-4 mbar)*
Unlock setpoint 2	"001s2v$^{C}_{R}$"	"001s2v$^{C}_{R}$"
Set setpoint 2 to 4.2x10-3 mbar	"001s420017r$^{C}_{R}$"	"001s420017r$^{C}_{R}$"

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.7 Mode Sensor Transition

By default the VSR performs a continuous transition between Piezo and Pirani range whereupon an assimilation of the sensor signals is carried out.
In order to adapt the performance of the transducer to the requirements of the vacuum process you can configure the parameter "mode sensor transition" according to the following:

0: no transition, direct switch-over between Piezo and Pirani at 1.0 mbar
1: continuous transition in the range 5.0 - 15 mbar (standard)

Address	Code	Data	cks	CR

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999
Code: "W" for reading, "w" for writing the parameter
Data: 6 Bytes; "000001" transition, "000000" direct switch-over
cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Set mode sensor transition *to continuous transition*	"001w000001i$^{C}_{R}$"	"001w000001i$^{C}_{R}$"
Read mode sensor transition	"001Wh$^{C}_{R}$"	"001W000001I$^{C}_{R}$" *(→ transition)*

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

5 Maintenance and Service

Danger of possibly contaminated parts!
Contaminated parts can cause personal injuries. Inform yourself regarding possible contamination before you start working. Be sure to follow the relevant instructions and take care of necessary protective measures.

The unit requires no maintenance. External dirt and soiling can be removed by a damp cloth.

Should a defect or damage occur on your VSR, please send the instrument to us for repair and enclose a decontamination declaration.

The unit is not prepared for customer repair!
Defective sensor heads can be exchanged on-site (spare parts B_VSR53 or B_VSR54).

Malfunction of the unit, which is caused by contamination or wear and tear is not covered by warranty.

Error messages and malfunction

Problem	Possible Cause	Correction
high measurement error	contamination, ageing, extreme temperature, maladjustment	readjustment
0.5V < output signal < 1.3V / "000000" via RS485	pressure under range	(pressure < $1x10^{-4}$mbar)
output signal < 0.5V / "1" via RS485 Status LED continuously red	defective unit or sensor	send unit for repair
"5" via RS485	Code unknown	check sent telegram code
"7" via RS485	logic error	command cannot be executed at the moment
zero adjustment not possible	measurement error exceeds possible range of readjustment	send unit for repair

Declaration of Contamination

THYRACONT

ATTENTION: This declaration about contamination has to be filled out correctly and must be attached to all vacuum gauges and components, which are sent back to us for repair or service. Otherwise delays will be the consequence. This declaration must be filled out and signed by authorized and qualified staff only!

1 Type of Product

ArticleNo: _____

SerialNo: _____

2 Reason for Return

3 Used Machinery Materials

4 Harmful Contamination of the Product

toxic	no ☐	yes ☐
corrosive	no ☐	yes ☐
microbiological	no ☐	yes ☐
explosive	no ☐	yes ☐
radioactive	no ☐	yes ☐
other substances	no ☐	yes ☐

Contaminated products will be accepted only when an approved certificate of decontamination is attached!

5 Harmful substances and dangerous products of reaction,which were in contact with the product:

Name Manufacturer	Chemical Identification Formula	Hazard Category	Steps in case of escape of the harm-ful substance	First aid in case of an accident

6 Legally Binding Declaration

I guarantee that all statements in this form are are correct and complete. The dispatch of the contaminated products will be arranged according to legal regulations.

Company _____ Name _____

Street _____

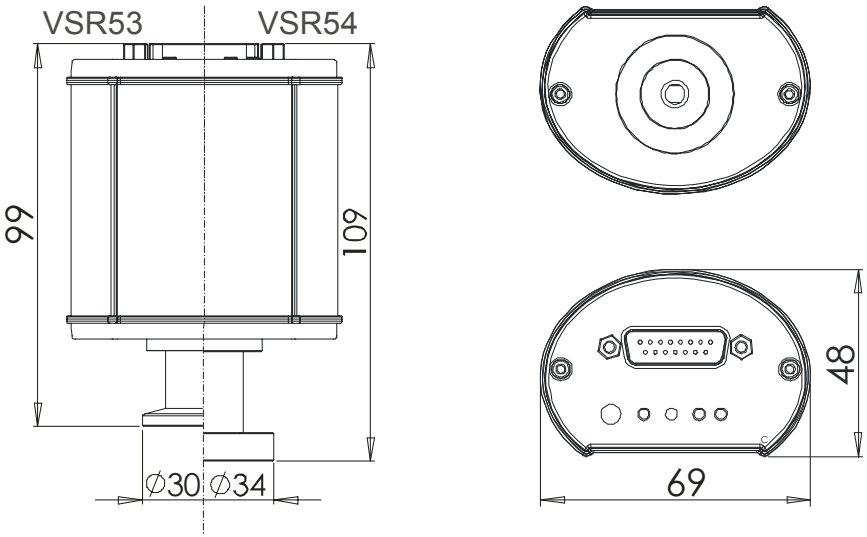
ZIP, City _____

Phone _____

Telefax _____

Email _____ Company stamp, legally binding signature

6 Technical Data



Measurement Principle	Piezo-resistive 7 heat conduction Pirani /
Measuring Range	1200 - 1x10^{-4} mbar (900 - 1x10^{-4} Torr)
Max. Overload	4 bar abs.
Accuracy	1200 - 10 mbar: ca. 0,3 % f.s. (f. scale end) 10 - 0.002 mbar: 10 % f.r. (f. reading)
Materials with vacuum contact	stainl. steel 1.4301, tungsten, nickel, glass, gold, SiO_2
Reaction Time	200 ms
Operating Temperature	5...60°C
Storage Temperature	-40...+65 °C
Bake Out temperature	max. 125°C at the flange
Voltage Supply	20 - 30 VDC
Power Consumption	max. 2.5 W, additionally 0.8 W for relays and LCD

Output Signal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ measuring range 1.5 - 8.58 VDC, logarithmic
Serial Interface	RS485: 9.6 … 115 kBd, 8 databit, 1 stopbit, no parity
Switchpoints	2x relay, potential free 50 VAC / 2 A or 30 VDC / 2 A, max. 60 VA
Electrical Connection	Sub-D, 15-pole, male., lockable
Vacuum Connection	VSR53: small flange DN16 ISO KF VSR54: conflat flange DN16 CF
Dimensions	109 x 69 x 48 mm (VSR53)
Protection Class	IP 40
Weight	195 g (VSR53)

Declaration of Conformity

CE

EC Erklärung über die Konformität

Adresse:	Thyracont Vacuum Instruments GmbH Max-Emanuel-Straße 10 94036 Passau Germany
Produkt:	Vakuum Messumformer Pirani
Typenbezeichnung:	VSR53D, VSR53DL, VSR54D, VSR54DL

Die Produkte entsprechen den Anforderungen der folgenden europäischen Richtlinie:

2004/108/EC **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

DIN EN 61010-1: 2010

Passau, 02.05.2013

Frank P. Salzberger, Technischer Leiter